

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-169307

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

H04N 9/73

H04N 9/04

(21)Application number : 11-351253

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1999

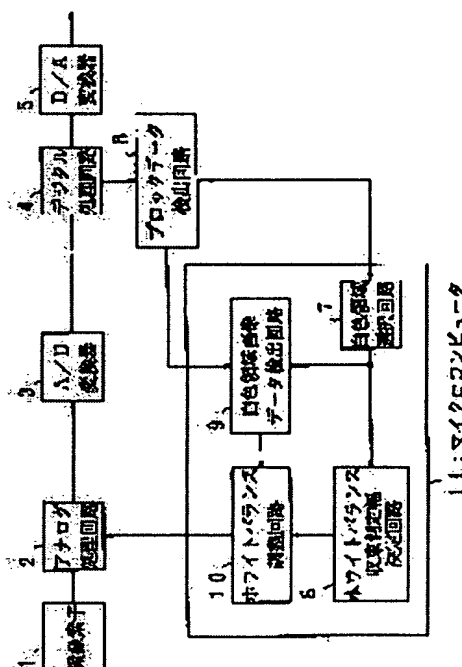
(72)Inventor : YAMAGUCHI JUNJI

## (54) IMAGE PICKUP DEVICE WITH WHITE BALANCE ADJUSTMENT FUNCTION AND WHITE BALANCE ADJUSTMENT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device such as a video camera and an electronic still camera that can improve accuracy when a white color area is large and can conduct white balance adjustment even when the white color area is small.

SOLUTION: A block data detection circuit 6 divides an input image into a plurality of blocks to detect image data for each block. A white color area selection circuit 7 selects a block of a white color area. A white balance convergence discrimination width decision circuit 8 decreases a convergence discrimination width between color signals used to discriminate whether or not white balance adjustment is converged when number of blocks discriminated to be a white color area is increased. A white color area image data detection circuit 9 detects each color signal level in the white color area. A white balance adjustment 10 adjusts the white balance so that each color signal reaches the convergence discrimination width.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3587749

[Date of registration]

20.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-169307  
(P2001-169307A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
H 0 4 N	9/73	H 0 4 N	A 5 C 0 6 5
	9/04		B 5 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-351253	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成11年12月10日 (1999. 12. 10)	(72) 発明者	山口 淳史 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	100084364 弁理士 岡本 宜喜

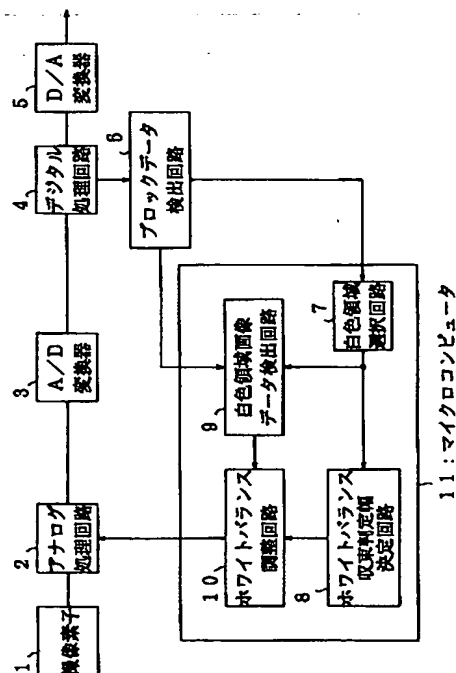
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホワイトバランス調整機能付き撮像装置及びホワイトバランス調整方法

(57) 【要約】

【課題】 ビデオカメラ、電子スチルカメラなどの撮像装置において、白色領域が大きい場合の精度を向上し、白色領域が小さい場合もホワイトバランス調整ができるようにすること。

【解決手段】 ブロックデータ検出回路6により入力画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の画像データを検出する。白色領域選択回路7は白色領域であるブロックを選択する。ホワイトバランス収束判定幅決定回路8は白色領域と判定されたブロック数が多くなれば、ホワイトバランス調整が収束したか否かを判定する各色信号間の収束判定幅を小さくする。白色領域画像データ検出回路9は白色領域での各色信号レベルを検出する。ホワイトバランス調整回路10は各色信号が収束判定幅となるようにホワイトバランスを調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子と、前記撮像素子によって撮像された画像に対し各色毎のゲイン調整を行う映像信号処理回路と、を含む撮像装置において、  
 入力画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の画像データを検出するブロックデータ検出回路と、  
 前記ブロックデータ検出回路の検出結果より、白色領域であるブロックを選択する白色領域選択回路と、  
 前記白色領域選択回路で白色領域と判定されたブロックの数により、適応的にホワイトバランス調整が収束したか否かを判定するための各色信号間の収束判定幅を決定するホワイトバランス収束判定幅決定回路と、  
 白色領域での各色信号レベルを検出する白色領域画像データ検出回路と、  
 前記映像信号処理回路において各色のゲインを調整し、各出力が前記ホワイトバランス収束判定幅決定回路により決定された収束判定幅の範囲内となるようにホワイトバランス調整を行うホワイトバランス調整回路と、を具備することを特徴とするホワイトバランス調整機能付き撮像装置。

【請求項 2】 前記白色領域選択回路は、  
 緑色信号レベルが一定値以上のブロックを白色領域ブロックとして選択することを特徴とする請求項 1 記載のホワイトバランス調整機能付き撮像装置。

【請求項 3】 前記白色領域選択回路は、  
 信号レベルが一定レベルより高く、かつ色差信号が色温度に対する白色の軌跡に沿う予め設定された色差信号平面内の領域にあるブロックを選択することを特徴とする請求項 1 記載のホワイトバランス調整機能付き撮像装置。

【請求項 4】 前記ホワイトバランス収束判定幅決定回路は、  
 前記白色領域選択回路で白色領域と判定されたブロックの数が多いほど、ホワイトバランス調整が収束したか否かを判定する各色信号間の収束判定幅を小さくすることを特徴とする請求項 1 記載のホワイトバランス調整機能付き撮像装置。

【請求項 5】 前記白色領域選択回路は、  
 前記ブロックデータ検出回路で検出された全ブロックの各色信号より、最も白色領域の可能性の高いブロックを選択する白色領域最有力ブロック検出回路と、  
 前記選択された最も白色領域の可能性の高いブロックの周辺ブロックについて、白色領域かどうかの判定を繰り返すことにより、入力画像中の白色領域ブロックを選択する周辺ブロック判定回路と、を有するものであることを特徴とする請求項 1 記載のホワイトバランス調整機能付き撮像装置。

【請求項 6】 前記白色領域最有力ブロック検出回路は、  
 緑色信号レベルが一定レベルより高く、最も画面中央部

に近いブロックを選択することを特徴とする請求項 5 記載のホワイトバランス調整機能付き撮像装置。

【請求項 7】 前記ホワイトバランス収束判定幅決定回路は、

前記白色領域選択回路で白色領域と判定されたブロックの数が多いほど、ホワイトバランス調整が収束したか否かを判定する各色信号間の収束判定幅を小さくすることを特徴とする請求項 5 記載のホワイトバランス調整機能付き撮像装置。

10 【請求項 8】 前記白色領域最有力ブロック検出回路は、  
 手動により画面上の白色領域を選択することを特徴とする請求項 5 記載のホワイトバランス調整機能付き撮像装置。

【請求項 9】 前記ホワイトバランス調整回路は、  
 ホワイトバランスを粗調整するホワイトバランス粗調整回路と、  
 ホワイトバランスを微調整するホワイトバランス微調整回路と、

20 白色領域の各色信号のレベル差が収束判定幅以上であれば前記ホワイトバランス粗調整回路の出力、前記白色領域の各色信号のレベル差が収束判定幅未満であれば前記ホワイトバランス微調整回路の出力を選択するように切替える粗調整微調整切替え回路と、を具備することを特徴とする請求項 1 又は 5 記載のホワイトバランス調整機能付き撮像装置。

【請求項 10】 入力画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の画像データより、白色領域を検出して、各色信号のゲインを調整するホワイトバランス調整方法において、

30 入力画面上の白色領域の大きさが大きくなるに従い、ホワイトバランス収束判定幅が小さくなるように変化させて決定されたホワイトバランスの収束判定幅を用いてホワイトバランス調整が収束したか否かを判断することを特徴とするホワイトバランス調整方法。

【請求項 11】 入力画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の画像データより、白色領域を検出して、各色信号のゲインを調整するホワイトバランス調整方法において、

40 入力画面上の最も白色領域の可能性が高い白色領域最有力ブロックを選択し、  
 前記白色領域最有力ブロックの周辺ブロックについて白色領域かどうかの判定を繰り返すことにより、入力画像中の白色領域ブロックを選択し、

入力画面上の白色領域の大きさが大きくなるに従い、ホワイトバランス収束判定幅が小さくなるように変化させて決定されたホワイトバランスの収束判定幅を用いてホワイトバランス調整が収束したか否かを判断することを特徴とするホワイトバランス調整方法。

50 【請求項 12】 入力画像を複数のブロックに分割し、

各ブロック毎の画像データより、白色領域を検出して、選択されたブロックにおける各色信号のレベルが許容範囲内になるように、各色信号のゲインを調整するホワイトバランス調整方法において、短時間積算して検出された各色信号のレベル差より各色信号のゲイン調整を行い、許容範囲内に収束させ、更に長時間積算して検出された各色信号のレベル差が最小になるように、各色信号のゲインを微少変化させ、最終出力とすることを特徴とするホワイトバランス調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオカメラ、VTR一体型カメラ、電子スチルカメラ等に用いられ、撮像した映像信号を用いて撮像状況に応じたホワイトバランス調整を行うホワイトバランス調整機能付き撮像装置、及びホワイトバランス調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、撮像装置においては、撮像した映像信号に基づいて各色信号のゲインを調整することにより、ホワイトバランスを調整するようになされている。図9に従来のホワイトバランス調整機能付き撮像装置の構成を示す。図9において、1はCCD等の撮像素子、2は相関二重サンプルホールド処理、ホワイトバランス調整用のゲイン調整処理等を行うアナログ処理回路、3はアナログ処理回路2の出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、4はガンマ処理、マトリクス変換処理等を行うデジタル処理回路、5はデジタル処理回路4の出力信号をアナログ信号に変換するD/A変換器、12は入力画像を複数のブロックに分割し、緑色信号が最大となるブロックの各色信号を検出するGch最大ブロックデータ検出回路、13は検出された各色信号レベルよりアナログ処理回路における各色信号のゲインを調整するホワイトバランス調整回路である。アナログ処理回路2及びデジタル処理回路5は、撮像された画像に対して処理を施す映像信号処理回路である。

【0003】従来のホワイトバランス調整機能付き撮像装置における動作を説明する。Gch最大ブロックデータ検出回路12において、有効画面内の緑色信号が最大となる領域における緑色信号、赤色信号及び青色信号の信号レベルを検出する。そしてホワイトバランス調整回路13において、この領域における赤色及び青色信号のレベルが緑色信号レベルと同じになるように、アナログ処理回路2中の赤色及び青色信号のゲインを調整する。

【0004】この処理は、撮像画面中で緑色信号が最大であるブロックは、白色領域であると判断できることから、このブロックにおける各色信号のレベルが同一になるように各色信号のゲインを調整する帰還ループを構成することにより、ホワイトバランス調整を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この従来のホワイトバランス調整機能付き撮像装置においては、入力画像を複数のブロックに分割し、緑色信号が最大となるブロックを白色領域として用いるため、白色領域の大きさが、分割したブロックサイズに固定されてしまう。

【0006】即ち図10(a)に示すように、ブロックサイズに対して画面上に撮像されている白色領域W11が大きい場合でも、白色領域としていずれかの1ブロック、例えばハッチングで示すブロックB11のみが使用される。従って積算される画像データ数が少なく、ノイズの影響を受けやすいため、各色信号の検出誤差が大きくなってしまう。このときホワイトバランス調整が収束したか否かを判定する各色信号間の収束判定幅が小さすぎると、検出誤差のためホワイトバランス調整処理が収束しないという状況になってしまう。この現象は、複数に分割するブロックサイズを小さくすればするほど顕著に表れる。又、収束判定幅が大きすぎると、ホワイトバランス調整処理は収束するが実際のホワイトバランスはずれているといった状況になってしまう。

【0007】一方ブロックサイズを大きくすると、積算される画像データ数が多くなり、ノイズの影響を受け難くなり、画像データの検出誤差は小さくなる。しかし図10(b)に示すように、ブロックサイズに対して画面上に撮像されている白色領域W12が小さい場合や、ブロック分割の境界付近に白色領域が存在した場合には、白色のブロックとして選択したブロックB12の中の白色領域領域以外の画像データまで白色領域の画像データとして積算されてしまう。そのため正確な白色領域の各色信号を検出できず、正確なホワイトバランス調整は不可能になってしまう。

【0008】本願の請求項1～4、10の発明は、以上の点を考慮してなされたもので、白色領域が大きい場合のホワイトバランス精度を向上すると同時に、白色領域が小さい場合においてもホワイトバランス調整が可能な撮像装置を実現することを目的とする。

【0009】又本願の請求項5～8、11の発明は、画面上の複数箇所に白色領域が存在し、夫々異なった色温度の光が照射されている複雑な画像においても、空間的に連続した領域として最も有力な1つの白色領域で判定することによってホワイトバランスを確実に合せることを目的とする。

【0010】又本願の請求項9、12の発明は、ホワイトバランスを早く収束させ、同時に収束の精度を向上させることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1の発明は、撮像素子と、前記撮像素子によって撮像された画像に対し各色毎のゲイン調整を行う映像信号処理回路と、を含む撮像装置において、入力画像を複数のブロックに

10

20

30

40

50

分割し、各ブロック毎の画像データを検出するブロックデータ検出回路と、前記ブロックデータ検出回路の検出結果より、白色領域であるブロックを選択する白色領域選択回路と、前記白色領域選択回路で白色領域と判定されたブロックの数により、適応的にホワイトバランス調整が収束したか否かを判定するための各色信号間の収束判定幅を決定するホワイトバランス収束判定幅決定回路と、白色領域での各色信号レベルを検出する白色領域画像データ検出回路と、前記映像信号処理回路において各色のゲインを調整し、各出力が前記ホワイトバランス収束判定幅決定回路により決定された収束判定幅の範囲内となるようにホワイトバランス調整を行うホワイトバランス調整回路と、を具備することを特徴とするものである。

【0012】本願の請求項2の発明は、請求項1のホワイトバランス調整機能付き撮像装置において、前記白色領域選択回路は、緑色信号レベルが一定値以上のブロックを白色領域ブロックとして選択することを特徴とするものである。

【0013】本願の請求項3の発明は、請求項1のホワイトバランス調整機能付き撮像装置において、前記白色領域選択回路は、信号レベルが一定レベルより高く、かつ色差信号が色温度に対する白色の軌跡に沿う予め設定された色差信号平面内の領域にあるブロックを選択することを特徴とするものである。

【0014】本願の請求項4の発明は、請求項1のホワイトバランス調整機能付き撮像装置において、前記ホワイトバランス収束判定幅決定回路は、前記白色領域選択回路で白色領域と判定されたブロックの数が多いほど、ホワイトバランス調整が収束したか否かを判定する各色信号間の収束判定幅を小さくすることを特徴とするものである。

【0015】本願の請求項5の発明は、請求項1のホワイトバランス調整機能付き撮像装置において、前記白色領域選択回路は、前記ブロックデータ検出回路で検出された全ブロックの各色信号より、最も白色領域の可能性の高いブロックを選択する白色領域最有力ブロック検出回路と、前記選択された最も白色領域の可能性の高いブロックの周辺ブロックについて、白色領域かどうかの判定を繰り返すことにより、入力画像中の白色領域ブロックを選択する周辺ブロック判定回路と、を有することを特徴とするものである。

【0016】本願の請求項6の発明は、請求項5のホワイトバランス調整機能付き撮像装置において、前記白色領域最有力ブロック検出回路は、緑色信号レベルが一定レベルより高く、最も画面中央部に近いブロックを選択することを特徴とするものである。

【0017】本願の請求項7の発明は、請求項5のホワイトバランス調整機能付き撮像装置において、前記ホワイトバランス収束判定幅決定回路は、前記白色領域選択

回路で白色領域と判定されたブロックの数が多いほど、ホワイトバランス調整が収束したか否かを判定する各色信号間の収束判定幅を小さくすることを特徴とするものである。

【0018】本願の請求項8の発明は、請求項5のホワイトバランス調整機能付き撮像装置において、前記白色領域最有力ブロック検出回路は、手動により画面上の白色領域を選択することを特徴とするものである。

【0019】本願の請求項9の発明は、請求項1又は5のホワイトバランス調整機能付き撮像装置において、前記ホワイトバランス調整回路は、ホワイトバランスを粗調整するホワイトバランス粗調整回路と、ホワイトバランスを微調整するホワイトバランス微調整回路と、白色領域の各色信号のレベル差が収束判定幅以上であれば前記ホワイトバランス粗調整回路の出力、前記白色領域の各色信号のレベル差が収束判定幅未満であれば前記ホワイトバランス微調整回路の出力を選択するように切替える粗調整微調整切替え回路と、を具備することを特徴とするものである。

【0020】本願の請求項10の発明は、入力画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の画像データより、白色領域を検出して、各色信号のゲインを調整するホワイトバランス調整方法において、入力画面上の白色領域の大きさが大きくなるに従い、ホワイトバランス収束判定幅が小さくなるように変化させて決定されたホワイトバランスの収束判定幅を用いてホワイトバランス調整が収束したか否かを判断することを特徴とするものである。

【0021】本願の請求項11の発明は、入力画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の画像データより、白色領域を検出して、各色信号のゲインを調整するホワイトバランス調整方法において、入力画面上の最も白色領域の可能性が高い白色領域最有力ブロックを選択し、前記白色領域最有力ブロックの周辺ブロックについて白色領域かどうかの判定を繰り返すことにより、入力画像中の白色領域ブロックを選択し、入力画面上の白色領域の大きさが大きくなるに従い、ホワイトバランス収束判定幅が小さくなるように変化させて決定されたホワイトバランスの収束判定幅を用いてホワイトバランス調整が収束したか否かを判断することを特徴とするものである。

【0022】本願の請求項12の発明は、入力画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の画像データより、白色領域を検出して、選択されたブロックにおける各色信号のレベルが許容範囲内になるように、各色信号のゲインを調整するホワイトバランス調整方法において、短時間積算して検出された各色信号のレベル差より各色信号のゲイン調整を行い、許容範囲内に収束させ、更に長時間積算して検出された各色信号のレベル差が最小になるように、各色信号のゲインを微少変化させ、最

終出力とすることを特徴とするものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図2を用いて説明する。

（実施の形態1）図1は本発明のホワイトバランス調整機能付き撮像装置の実施の形態1を示すブロック図であり、従来例と同一部分は同一符号を付している。図1において、1はCCD等の撮像素子、2は相関二重サンプルホールド処理、ホワイトバランス調整用のゲイン調整処理等を行うアナログ処理回路、3はアナログ処理回路2の出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、4はガンマ処理、マトリクス変換処理等を行うデジタル処理回路、5はデジタル処理回路4の出力信号をアナログ信号に変換するD/A変換器であり、これらは従来例と同様である。ブロックデータ検出回路6は入力画像を複数のブロックに分割し、各色信号のレベルを検出するものである。白色領域選択回路7はブロックデータ検出回路6の検出結果より白色領域であるブロックを選択するものであり、ホワイトバランス収束判定幅決定回路8は白色領域選択回路7で白色領域と判定されたブロックの数により、適応的にホワイトバランス調整が収束したか否かを判定する各色信号間の収束判定幅を決定するものである。白色領域画像データ検出回路9は白色領域での各色信号のレベルを検出するものであり、ホワイトバランス調整回路10は検出された白色領域の各色信号レベルとホワイトバランス収束判定幅よりアナログプロセスにおける各色信号のゲインを調整するものである。白色領域選択回路7、ホワイトバランス収束判定幅決定回路8、白色領域画像データ検出回路9、ホワイトバランス調整回路10は、マイクロコンピュータ11内のプログラム処理により実現することもできる。

【0024】以上のように構成されたホワイトバランス調整機能付き撮像装置の動作について説明する。CCD等の撮像素子1で撮像された画像信号は、アナログ処理回路2において、相関二重サンプルホールド処理や、ホワイトバランス調整用のゲイン調整処理等の処理を行った後、A/D変換器3でデジタル信号に変換される。そしてデジタル処理回路4において、ガンマ処理、マトリクス処理等の処理を行い、D/A変換器5で再びアナログ信号に変換され出力される。

【0025】更に、デジタル処理回路4より各色信号がブロックデータ検出回路6に入力され、有効画面内を複数に分割した各ブロック毎の各色信号レベルが検出される。白色領域選択回路7では、全ブロックの各色信号データより、緑色信号レベルが一定レベル以上のブロックを白色領域と判断してブロックを選択し、選択したブロックの位置情報を出力する。

【0026】即ち、図2に示すように、点線で示される複数のブロックに分割し、夫々のブロックの緑色信号レベルと一定レベルとを比較し、一定レベル以上のブロッ

クを選択する。図2（a）において白色領域がW1と大きい場合には、斜線で示される16のブロックが白色ブロックB1として選択され、図2（b）では白色領域がW2と小さい場合には、斜線で示される1ブロックB2だけが白色領域として選択される。

【0027】更に、白色領域選択回路7から出力された白色領域ブロック位置情報に従って、白色領域画像データ検出回路9では、白色領域のブロックのみ各色信号を積算、平均化することで、白色領域のブロックにおける各色信号レベルを出力する。又、白色領域ブロック位置情報はホワイトバランス収束判定幅決定回路8にも入力される。ホワイトバランス収束判定幅決定回路8は白色領域と判定されたブロック数が多いほどホワイトバランス収束判定幅を小さく設定し、ホワイトバランス調整回路10に出力する。

【0028】例えば白色領域ブロック数が1個の場合の収束判定幅をAとした場合、図3に示すように、白色領域ブロック数が2個、4個、8個、16個と増加したときには、夫々収束判定幅を0.7A、0.5A、0.35A、0.25Aと小さく設定する。こうして白色領域における各色信号レベルとホワイトバランス収束判定幅より、ホワイトバランス調整回路10では、緑色信号とのレベル差が収束判定幅以内になるように、アナログ処理回路2中の赤色及び青色信号のゲインを調整しホワイトバランス調整を行う。

【0029】白色領域のブロック数が2個、4個、8個、16個の場合には、夫々2個、4個、8個、16個の各ブロックの色信号を更に積算、平均化する。こうすればノイズ等の影響が小さくなり、検出精度が向上する分、夫々収束判定幅を0.7A、0.5A、0.35A、0.25Aと小さく設定しても、同等にホワイトバランス調整を行うことができる。収束判定幅を小さく設定できることより、収束時のホワイトバランス精度を向上することができる。

【0030】同時に、例えば図2（b）に示すように白色領域が小さく白色領域ブロック数が1個の場合には、収束判定幅はAと大きく設定するため、通常の精度でホワイトバランス調整が可能となる。

【0031】尚この実施の形態においては、白色領域選択回路7は、緑色信号レベルが一定レベル以上のブロックを白色領域と判断してブロックを選択し、その選択したブロック位置情報を出力する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、白色領域を選択するために輝度信号レベルを用いてもよい。又色差信号が色温度に対する白色の軌跡に沿う予め設定された領域内にあるブロックを選択してもよい。これは色差信号（Y-R、Y-B）による平面を考えたとき白色と考えられる領域は色温度によって既知であるので、その領域内にある一定レベル以上の輝度信号（又はG信号など）のブロックを選択することにより、白色領域判定の誤りの可能性を少な

くしてブロックが選択できる。輝度信号レベルや緑色信号レベルと色差信号の領域を併用する場合にも適用できる。

【0032】更に上述の実施の形態においては、ホワイトバランス収束判定幅決定回路8は、図3に示すような関係で、収束判定幅を決定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、選択ブロック数が多くなれば、より小さい収束判定幅を設定するものであればいかなる関係でも適用できる。

【0033】更に上述の実施の形態においては、緑色信号の信号レベルを基準にしてホワイトバランス調整を行う場合について述べたが、本発明はこれに限らず、各色信号を所定の基準レベルに設定してホワイトバランス調整を行う場合にも適用できる。

【0034】更に上述の実施の形態においては、ブロックデータ検出回路に出力される各色信号は、ガンマ補正前か後かは特に言及していないが、ガンマ補正前からの信号でもガンマ補正後からの信号でも良い。

【0035】更に、白色領域選択回路7、白色領域画像データ検出回路9、ホワイトバランス収束判定幅決定回路8、ホワイトバランス調整回路10は、専用のロジック回路でもよく、マイクロコンピュータのプログラムによる処理としてもよい。

【0036】(実施の形態2)次に本発明の実施の形態2について説明する。実施の形態2において図1に示す実施の形態1と同一部分は同一符号を付して詳細な説明を省略する。この実施の形態では図1に示す白色領域選択回路7に代えて、図4に示す白色領域選択回路7Aを用いている。白色領域選択回路7Aは図4に示すように白色領域最有力ブロック検出回路101、周辺ブロック判定回路102を含んで構成される。白色領域最有力ブロック検出回路101はブロックデータ検出回路6で検出された各ブロックの各色信号より、最も白色領域の可能性の高いブロックを選択するものであり、周辺ブロック判定回路102は最も白色領域の可能性の高いブロックの周辺ブロックについて、白色領域かどうかの判定を行い、白色領域ブロック位置情報を出力するものである。

【0037】次に本実施の形態の動作について説明する。白色領域選択回路7A以外の動作については実施の形態1と同様であるため、説明を省略し、白色領域選択回路7Aの動作についてのみ説明する。白色領域最有力ブロック検出回路101は、有効画面内を複数に分割した各ブロックの緑色信号レベルが一定レベル以上のブロックを検索する。このとき図5(a)に示すように中央ブロックから周辺部に向かって渦巻き状の所定の順序で検索し、最初に条件を満たしたブロックを白色領域最有力ブロックB3として、その位置を出力する。周辺ブロック判定回路102は、図5(b)の矢印で示すように、まず白色領域最有力ブロックB3の位置から、上下

左右方向のブロックについて、順次各色信号を最有力ブロックB3の各色信号と比較し一定誤差以下なら白色領域と判断する処理を繰り返し、一定誤差以上のブロックの位置(×のブロック位置)を検出する。更に、図5

(b)中の太棒で示される一定誤差以内であった上下左右のブロック位置で囲まれる領域を白色領域判定対象ブロックB4とし、その各ブロックについて、各色信号を最有力ブロックB3の各色信号と比較し、一定誤差以内であれば、白色領域と判定し、白色領域ブロック位置情報を出力する。

【0038】図6に異なる色温度の照明が当たっている他の白色領域が同時に撮像されている場合の、白色領域選択回路7Aの白色領域選択結果を示す。図6(a)は目的の白色領域が大きな場合、図6(b)は小さな場合を示す。前述した実施の形態1における白色領域選択回路7では、画面左上に撮像されている異なる色温度の照明が当たっている他の白色領域も同時に白色領域として選択されるため、複数の白色領域があれば目的の白色領域のホワイトバランスを正確に調整することができない。即ち、実施の形態1では、白色領域として選択されるブロックが画面上に複数箇所存在し得るため、目的の白色領域以外の悪影響を受ける可能性がある。これに対し、実施の形態2では、中央部に近い空間的に連続した最も有力な1つの白色領域のみよりホワイトバランスを調整することができる。図6(a)では白色領域がW3、W4であり、夫々異なった色温度の照明が当たって白色領域となっているものとする。この場合には中央に近いブロックB5が白色領域最有力ブロックとなり、その周辺の斜線で示すブロックB6が実際の白色領域ブロックとして判定される。又図6(b)では白色領域がW5、W6であり、夫々異なった色温度の照明が当たって白色領域となっているものとする。この場合に中心に近いブロックB7が白色領域最有力ブロックとなり、これを中心として領域が選択される。この場合にはブロックB7のみが選択されたブロックとなる。このように異なった色温度の白色領域が同時に撮像されていた場合でも、目的の白色領域のホワイトバランスを確実に合せることができる。

【0039】尚実施の形態2においては、白色領域最有力ブロック検出回路7Aは、緑色信号レベルが一定レベル以上のブロックで最も画面中央部に位置するブロックを白色領域最有力ブロックとして選択したが、本発明はこれに限らず、輝度信号レベルを用いる場合、色差信号を用いる場合、手動で最有力ブロックを選択する場合にも適用できる。

【0040】更に実施の形態2においては、周辺ブロック判定回路102は、図5(b)に示す手順で周辺ブロックの白色判定を行う場合について述べたが、本発明はこれに限られるものではない。例えば図7に示すように、まず白色領域最有力ブロックB3の位置から、斜め

方向のブロックについて、順次各色信号を最有力ブロックの各色信号と比較し一定誤差以下なら白色領域と判断する処理を繰り返し、一定誤差以上のブロックの位置を4ヵ所検出する。更に、前記検出した4ヵ所を含む最も大きな長方形で囲まれる領域のブロックB4について、各色信号を最有力ブロックの各色信号と比較し、一定誤差以内であれば、白色領域と判定し、白色領域ブロック位置情報を出力するようにしてもよい。

【0041】（実施の形態3）次に本発明の実施の形態3について説明する。この実施の形態ではホワイトバランス調整回路10に代えて、ホワイトバランス調整回路10Aを用いたものであり、その他の部分は実施の形態1と同一であるので、詳細な説明を省略する。図8は本実施の形態によるホワイトバランス調整回路10Aを示すブロック図である。図8において、ホワイトバランス粗調整回路201は緑色信号とのレベル差が収束判定幅以内になるように、アナログ処理回路2中の赤色及び青色信号のゲインを調整するものであり、粗調整出力保持回路202はホワイトバランス粗調整回路出力を保持するものである。ホワイトバランス微調整回路203は緑色信号とのレベル差が収束判定幅以内になった後、レベル差が最も小さくなるように、ゲインを微調整するものであり、白色領域画像データを長時間積算する白色領域画像データ積算回路204と、時間的に積分されたより正確な各色信号レベルを用いることにより、各色信号間の誤差が最小になるようにゲインを微調整するゲイン微調整回路205と、粗調整回路出力と微調整出力とを加算する加算器206で構成されている。粗調整微調整切替え回路207はホワイトバランス粗調整回路201とホワイトバランス微調整回路203とを切替えるものであり、セクタ回路208、209はホワイトバランス粗調整回路201とホワイトバランス微調整回路203の入出力を切替えるための切替スイッチである。

【0042】次に本実施の形態のホワイトバランス調整回路10Aの動作について説明する。ホワイトバランス調整回路10Aには、白色領域での各色信号のレベルと白色領域と判定されたブロック数が多いほど小さく設定されたホワイトバランス収束判定幅が入力される。ホワイトバランス収束判定幅と白色領域画像データは粗調整微調整切替え回路207に入力され、各色信号間のレベル差が収束判定幅以内かどうかを判定する。収束判定幅以上であれば、ホワイトバランス粗調整回路201を選択するようセクタ208を切替え、同時にホワイトバランス粗調整回路201の出力であるホワイトバランス粗調整用ゲイン出力をホワイトバランス調整回路10Aの出力とするようセクタ209を切替える。ホワイトバランス粗調整回路201は、白色領域での各色信号間のレベル差が収束判定幅以内になるように、ホワイトバランス粗調整用ゲイン出力を調整する。白色領域のホワイトバランスが調整されて、各色信号間のレベル差がホ

ワイトバランス収束判定幅未満になると、粗調整微調整切替え回路207はホワイトバランス微調整回路203を選択するようにセクタ208を切替え、同時にホワイトバランス微調整回路203の出力をホワイトバランス調整用ゲイン出力として出力するようセクタ209を切替える。

【0043】ホワイトバランス微調整回路203では、まず白色領域画像データ積算回路204で、白色領域画像データを更に時間的に積分、平均化する。ゲイン微調整回路205では、時間的に積分、平均化した各色信号より各色信号間のレベル差を検出し、このレベル差が最小になるように微少な各ゲイン修正値を出力する。最後にホワイトバランス粗調整回路201の出力を保持している粗調整出力保持回路202の出力と微少なゲイン修正値とを加算して、ホワイトバランス微調整回路203の出力とする。

【0044】このように時間的に短い期間で検出された白色領域の各色信号を用いて、白色領域の各色信号間のレベル差がホワイトバランス収束判定幅以内になるようにホワイトバランス粗調整用ゲインを調整することにより、より早く各色信号のゲインを調整する。更に、ホワイトバランス収束判定幅以内に収束した後は、より一層の精度向上のため、時間的に長い期間で白色領域の各信号を検出し、各色信号間のレベル差が最小になるゲインに微少修正を行う。時間的に長い期間で白色領域の各色信号を検出することで、検出精度を向上させることができる。従ってホワイトバランス収束判定幅以内に収束した後の精度を向上することができる。又大まかにはホワイトバランス粗調整回路出力で調整済みのため、実質上の収束速度も早い。

【0045】

【発明の効果】本願の請求項1～4、10の発明によれば、白色領域が大きい場合のホワイトバランス精度を向上し、同時に白色領域が小さい場合でもホワイトバランス調整が可能な撮像装置を実現できるという顕著な効果が得られる。

【0046】本願の請求項5～8、11の発明によれば、異なった色温度の白色領域が同時に撮像されていた場合でも、目的の白色領域のホワイトバランスを確実に合せることができるという顕著な効果が得られる。

【0047】本願の請求項9、12の発明によれば、ホワイトバランス粗調整回路で早くホワイトバランス収束判定幅以内にホワイトバランスを調整し、更にホワイトバランス微調整回路でより一層の精度でホワイトバランスを微調整するため、収束速度と精度を両立できるという顕著な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1によるホワイトバランス調整機能付き撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1による白色領域選択結果



を示す模式図である。

【図3】本発明の実施の形態1によるホワイトバランス収束判定幅決定回路の動作を示す模式図である。

【図4】本発明の実施の形態2による白色領域選択回路の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態2による白色領域選択動作1を示す模式図である。

【図6】本発明の実施の形態2による白色領域選択結果を示す模式図である。

【図7】本発明の実施の形態2による白色領域選択動作2を示す模式図である。

【図8】本発明の実施の形態3によるホワイトバランス調整回路の構成を示すブロック図である。

【図9】従来のホワイトバランス調整機能付き撮像装置の構成を示すブロック図である。

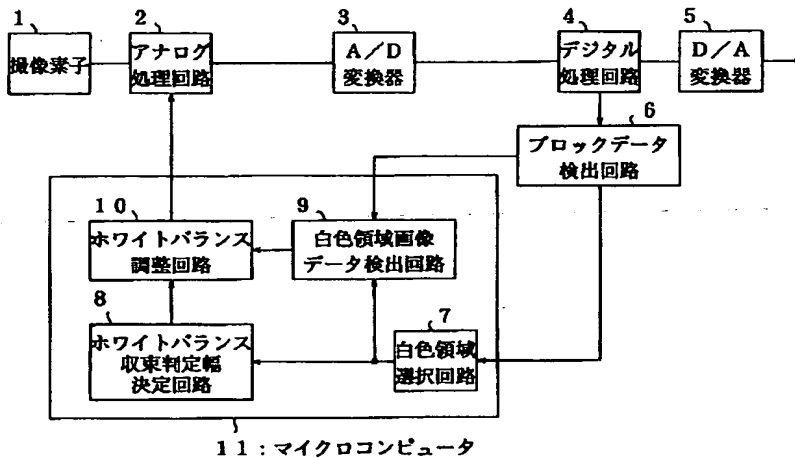
【図10】従来のホワイトバランス調整機能付き撮像装置における白色領域選択結果を示す模式図である。

【符号の説明】

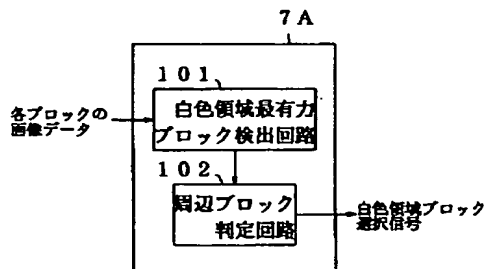
- 1 撮像素子
- 2 アナログ処理回路
- 3 A/D変換器

- \* 4 デジタル処理回路
- 5 D/A変換器
- 6 ブロックデータ検出回路
- 7, 7A 白色領域選択回路
- 8 ホワイトバランス収束判定幅決定回路
- 9 白色領域画像データ検出回路
- 10, 10A ホワイトバランス調整回路
- 11 マイクロコンピュータ
- 12 Gch最大ブロックデータ検出回路
- 13 ホワイトバランス調整回路
- 101 白色領域最有力ブロック検出回路
- 102 周辺ブロック判定回路
- 201 ホワイトバランス粗調整回路
- 202 粗調整出力保持回路
- 203 ホワイトバランス微調整回路
- 204 白色領域画像データ積算回路
- 205 ゲイン微調整回路
- 206 加算器
- 207 粗調整微調整切替え回路
- 20 208 セレクタ
- \* 209 セレクタ

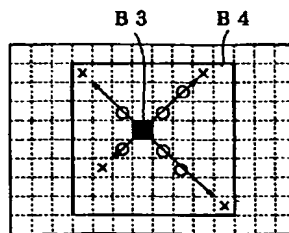
【図1】



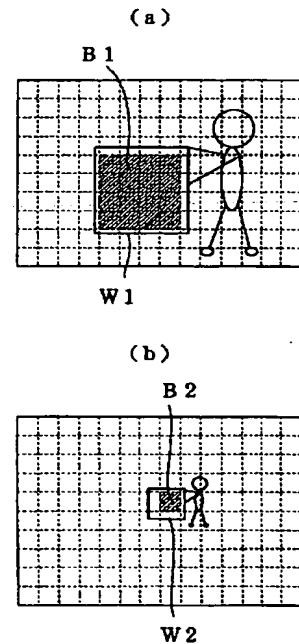
【図4】



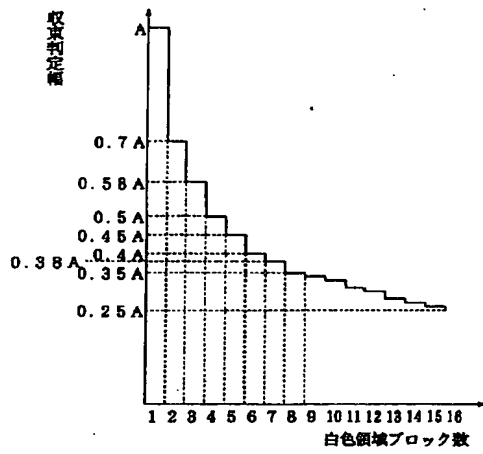
【図7】



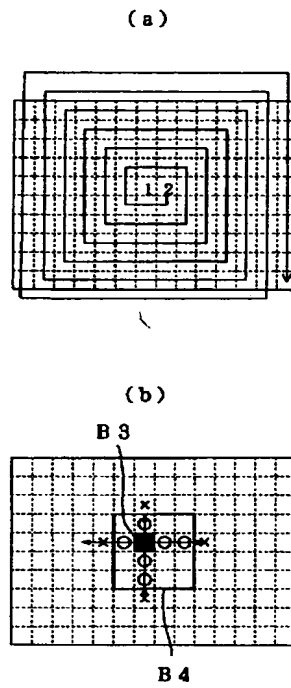
【図2】



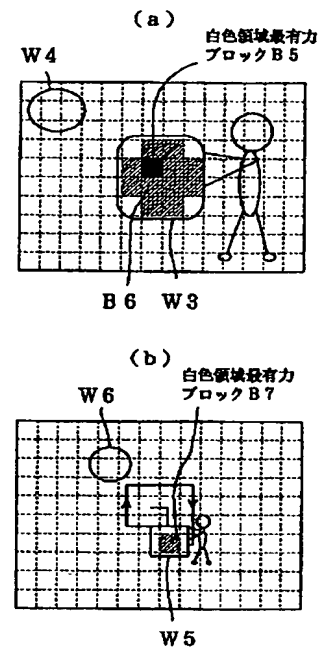
【図3】



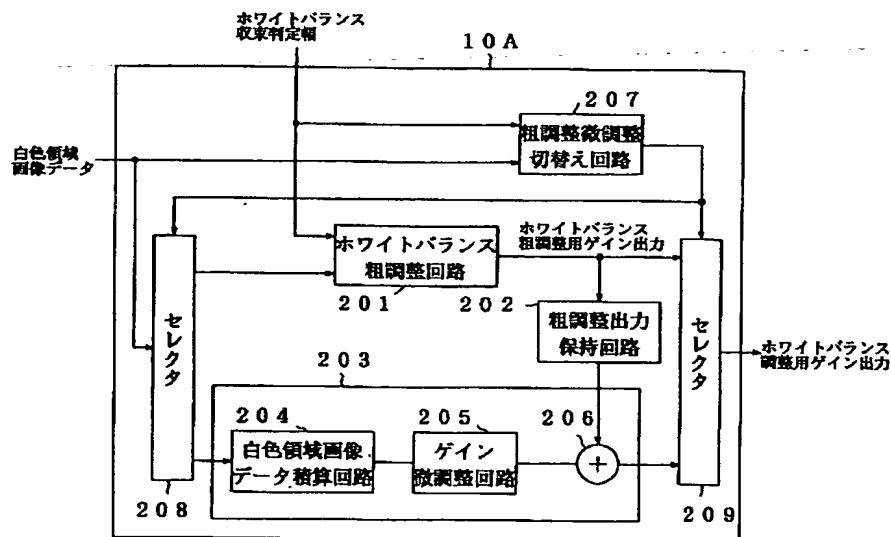
【図5】



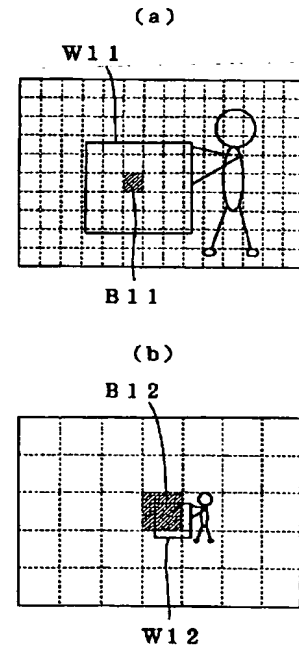
【図6】



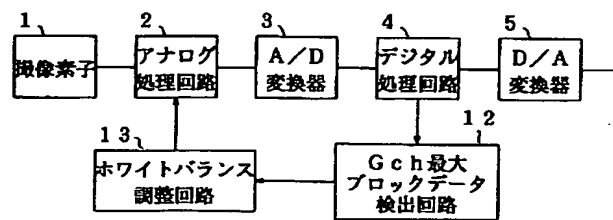
【図8】



【図10】



【図9】




---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C065 AA01 AA03 BB02 BB22 CC01  
 CC03 CC09 DD02 DD17 GG10  
 GG15 GG18 GG22 GG24 GG32  
 5C066 AA01 BA20 CA07 CA08 DD07  
 EA14 GA01 GA02 HA02 KA12  
 KD02 KD06 KE03 KE05 KE17  
 KE19 KE20 KG01 KG05 KM01  
 KM05